Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт перспективной инженерии
Департамент цифровых, робототехнических систем и электроники

# ОТЧЕТ
# ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №4
**дисциплины**
**«Искусственный интеллект и машинное обучение»**
**Вариант 9**

Выполнил:
Кравчук Мирослав Витальевич
2 курс, группа ИТС-б-о-23-1,
11.03.02«Инфокоммуникационные технологии и системы связи», очная форма обучения

_____
(подпись)

Проверил:
Доцент департамента цифровых, робототехнических систем и электроники Воронкин Р.А.

_____
(подпись)

Отчет защищен с оценкой _____ Дата защиты_____

Ставрополь, 2025 г.

**Тема:** Введение в pandas: изучение структуры Series и базовых операций.

**Цель:** познакомиться с основами работы с библиотекой pandas, в частности, со структурой данных Series.

**Ссылка на GitHub**: https://github.com/miron2314/DLab-4.git

**Порядок выполнения работы:**

1.Изучил теоретический материал работы.

2.Создал общедоступный репозиторий на GitHub, в котором будет использована лицензия MIT и выбранный язык программирования.

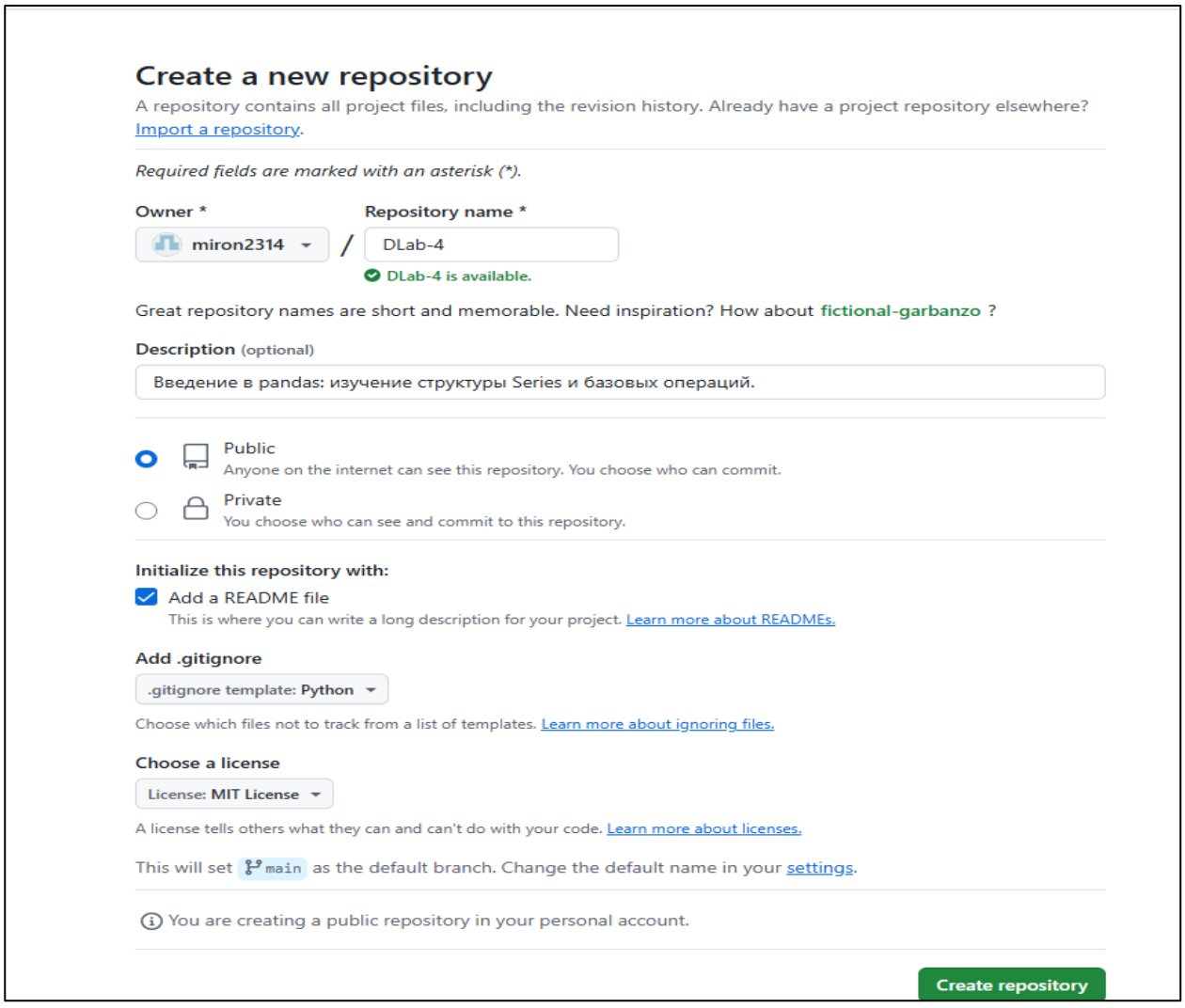



Рисунок 1. Репозиторий

3.Выполнил клонирование репозитория.

```
PS C:\Users\USER> git clone https://github.com/miron2314/DLab-4.git
Cloning into 'DLab-4'...
remote: Enumerating objects: 5, done.
remote: Counting objects: 100% (5/5), done.
remote: Compressing objects: 100% (5/5), done.
remote: Total 5 (delta 0), reused 0 (delta 0), pack-reused 0 (from 0)
Receiving objects: 100% (5/5), done.
PS C:\Users\USER>
```

Рисунок 2. Клонирование

4.Проработал примеры работы.

## Введение в pandas: изучение структуры Series и базовых операций

```
[ ] import pandas as pd
    # Создадим Series с пользовательскими индексами
    s = pd.Series([10, 20, 30, 40, 50], index=['a', 'b', 'c', 'd', 'e'])
    # Доступ к элементам по порядковому номеру
    print(s.iloc[0]) # Первый элемент (10)
    print(s.iloc[2]) # Третий элемент (30)
    print(s.iloc[-1]) # Последний элемент (50)
```

```
10
30
50
```

```
import pandas as pd
# Создадим Series с пользовательскими индексами
s = pd.Series([10, 20, 30, 40, 50], index=['a', 'b', 'c', 'd', 'e'])
# Доступ к элементам по порядковому номеру
print(s.iloc[0]) # Первый элемент (10)
print(s.iloc[2]) # Третий элемент (30)
print(s.iloc[-1]) # Последний элемент (50)
# Срез с использованием iloc
print(s.iloc[1:3]) # Выведет элементы с индексами 1 и 2 (20, 30)
# Срез с использованием loc (меточная индексация, включительный stop)
print(s.loc['b':'d'])
```

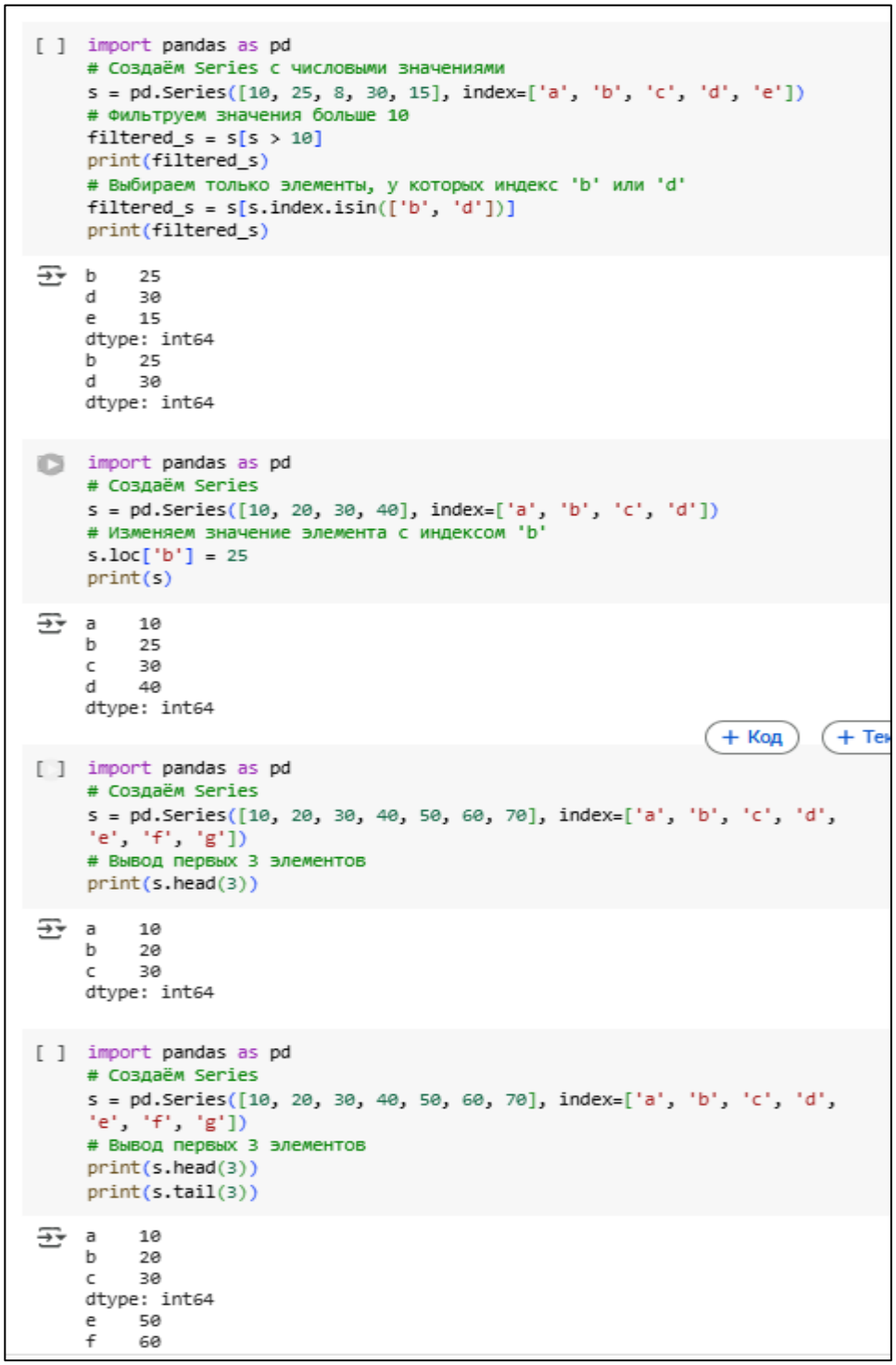
```
10
30
50
b    20
c    30
dtype: int64
b    20
c    30
d    40
dtype: int64
```

```
[ ] import pandas as pd
    # Создаём Series с числовыми значениями
    s = pd.Series([10, 25, 8, 30, 15], index=['a', 'b', 'c', 'd', 'e'])
    # Фильтруем значения больше 10
    filtered_s = s[s > 10]
    print(filtered_s)
```

```
b    25
d    30
e    15
dtype: int64
```

```
[ ] import pandas as pd
    # Создаём Series с числовыми значениями
    s = pd.Series([10, 25, 8, 30, 15], index=['a', 'b', 'c', 'd', 'e'])
    # Фильтруем значения больше 10
    filtered_s = s[s > 10]
    print(filtered_s)
    # Выбираем только элементы, у которых индекс 'b' или 'd'
```

Рисунок 3. Проработка примеров



```
[ ] import pandas as pd
    # Создаём Series с числовыми значениями
    s = pd.Series([10, 25, 8, 30, 15], index=['a', 'b', 'c', 'd', 'e'])
    # Фильтруем значения больше 10
    filtered_s = s[s > 10]
    print(filtered_s)
    # Выбираем только элементы, у которых индекс 'b' или 'd'
    filtered_s = s[s.index.isin(['b', 'd'])]
    print(filtered_s)

    b    25
    d    30
    e    15
    dtype: int64
    b    25
    d    30
    dtype: int64

    import pandas as pd
    # Создаём Series
    s = pd.Series([10, 20, 30, 40], index=['a', 'b', 'c', 'd'])
    # Изменяем значение элемента с индексом 'b'
    s.loc['b'] = 25
    print(s)

    a    10
    b    25
    c    30
    d    40
    dtype: int64

                                                    + Код    + Те

[ ] import pandas as pd
    # Создаём Series
    s = pd.Series([10, 20, 30, 40, 50, 60, 70], index=['a', 'b', 'c', 'd',
    'e', 'f', 'g'])
    # Вывод первых 3 элементов
    print(s.head(3))

    a    10
    b    20
    c    30
    dtype: int64

[ ] import pandas as pd
    # Создаём Series
    s = pd.Series([10, 20, 30, 40, 50, 60, 70], index=['a', 'b', 'c', 'd',
    'e', 'f', 'g'])
    # Вывод первых 3 элементов
    print(s.head(3))
    print(s.tail(3))

    a    10
    b    20
    c    30
    dtype: int64
    e    50
    f    60
```

Рисунок 4. Проработка примеров

```
[ ] import pandas as pd
    # Создаём Series
    s = pd.Series([10, 20, 30, 40, 50, 60, 70], index=['a', 'b', 'c', 'd',
    'e', 'f', 'g'])
    # Вывод первых 3 элементов
    print(s.head(3))
    print(s.tail(3))
```

```
a    10
b    20
c    30
dtype: int64
e    50
f    60
g    70
dtype: int64
```

```
[ ] import pandas as pd
    # Создаём Series с пользовательскими индексами
    s = pd.Series([10, 20, 30, 40, 50], index=['a', 'b', 'c', 'd', 'e'])
    # Получение индексов
    print(s.index)
```

```
Index(['a', 'b', 'c', 'd', 'e'], dtype='object')
```

```
import pandas as pd
# Создаём Series с пользовательскими индексами
s = pd.Series([10, 20, 30, 40, 50], index=['a', 'b', 'c', 'd', 'e'])
# Получение индексов
print(s.index)
print(s.index[0]) # Выведет 'a'
print(s.index[-1]) # Выведет 'e'
print('b' in s.index) # True
print('z' in s.index) # False
```

```
Index(['a', 'b', 'c', 'd', 'e'], dtype='object')
a
e
True
False
```

```
[ ] import pandas as pd
    # Создаём Series с целочисленными значениями
    s = pd.Series([10, 20, 30, 40, 50])
    # Определяем тип данных
    print(s.dtype)
```

```
int64
```

Рисунок 5. Проработка примеров

```
[ ] import pandas as pd
    # Создаём Series с целочисленными значениями
    s = pd.Series([10, 20, 30, 40, 50])
    # Определяем тип данных
    print(s.dtype)
    s1 = pd.Series([1.5, 2.3, 3.7]) # Числа с плавающей запятой
    s2 = pd.Series(["apple", "banana", "cherry"]) # Строки
    s3 = pd.Series([True, False, True]) # Булевы значения
    print(s1.dtype) # float64
    print(s2.dtype) # object (строки)
    print(s3.dtype) # bool
```

```
int64
float64
object
bool
```

```
    import pandas as pd
    # Создаём Series с целочисленными значениями
    s = pd.Series([10, 20, 30, 40, 50])
    # Определяем тип данных
    print(s.dtype)
    s1 = pd.Series([1.5, 2.3, 3.7]) # Числа с плавающей запятой
    s2 = pd.Series(["apple", "banana", "cherry"]) # Строки
    s3 = pd.Series([True, False, True]) # Булевы значения
    print(s1.dtype) # float64
    print(s2.dtype) # object (строки)
    print(s3.dtype) # bool
    # Преобразуем числа с плавающей запятой в целые
    s1_int = s1.astype(int)
    print(s1_int)
    print(s1_int.dtype)
```

```
int64
float64
object
bool
0    1
1    2
2    3
dtype: int64
int64
```

```
[ ] import pandas as pd
    import numpy as np
    # Создаём Series с пропущенными значениями
    s = pd.Series([10, np.nan, 30, None, 50])
    # Проверяем наличие пропущенных значений
    print(s.isnull())
```

```
0    False
1     True
2    False
3     True
4    False
dtype: bool
```

Рисунок 6. Проработка примеров

```
[ ]  import pandas as pd
     import numpy as np
     # Создаём Series с пропущенными значениями
     s = pd.Series([10, np.nan, 30, None, 50])
     # Заполняем пропущенные значения нулём
     s_filled = s.fillna(0)
     print(s_filled)
```

```
0    10.0
1     0.0
2    30.0
3     0.0
4    50.0
dtype: float64
```

```
[ ]  import numpy as np
     # Применение функции np.log к каждому элементу
     s_log = s.apply(np.log)
     print(s_log)
```

```
0    2.302585
1         NaN
2    3.401197
3         NaN
4    3.912023
dtype: float64
```

```
[ ]  import pandas as pd
     s = pd.Series([10, 20, 30, 40, 50])
     # Вычисление суммы всех элементов
     print(s.sum())
     s_with_nan = pd.Series([10, 20, None, 40, 50])
     print(s_with_nan.sum()) # 120 (None игнорируется)
     print(s.mean()) # (10 + 20 + 30 + 40 + 50) / 5 = 30.0
```

```
150
120.0
30.0
```

```
[ ]  import pandas as pd
     import numpy as np
     # Создаём Series
     s = pd.Series([1, 2, 3, 4, 5])
     # Применяем натуральный логарифм
     s_log = np.log(s)
     print(s_log)
```

```
0    0.000000
1    0.693147
2    1.098612
3    1.386294
4    1.609438
dtype: float64
```

Рисунок 7. Проработка примеров

```
[ ]  import pandas as pd
     # Создаём Series
     s = pd.Series([10, 20, 30, 40], index=['a', 'b', 'c', 'd'])
     # Задаём новый индекс
     s.index = ['x', 'y', 'z', 'w']
     print(s)
```

```
x    10
y    20
z    30
w    40
dtype: int64
```

```
[ ]  import pandas as pd
     # Создаём Series с временным индексом
     s = pd.Series([10, 20, 30, 40, 50, 60, 70], index=pd.date_range("2024-03-01", periods=7, freq="D"))
     # Вычисляем скользящее среднее с окном 3
     s_ma = s.rolling(window=3).mean()
     print(s_ma)
```

```
2024-03-01     NaN
2024-03-02     NaN
2024-03-03    20.0
2024-03-04    30.0
2024-03-05    40.0
2024-03-06    50.0
2024-03-07    60.0
Freq: D, dtype: float64
```

Рисунок 8. Проработка примеров

```python
import matplotlib.pyplot as plt
# Построим график
plt.figure(figsize=(8, 4))
plt.plot(s, label="Исходные данные", marker="o")
plt.plot(s.rolling(window=3).mean(), label="Скользящее среднее (3)",
linestyle="--", color="red")
plt.xlabel("Дата")
plt.ylabel("Значение")
plt.title("Скользящее среднее в Series")
plt.legend()
plt.grid()
plt.show()
```


+ Код + Текст

```python
import pandas as pd
# Создаём Series
s = pd.Series([100, 110, 120, 90, 150])
# Вычисляем процентное изменение
print(s.pct_change())
```

```
0         NaN
1    0.100000
2    0.090909
3   -0.250000
4    0.666667
dtype: float64
```

Рисунок 9. Проработка примеров

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
# Генерируем данные о цене акции
dates = pd.date_range(start="2024-01-01", periods=30, freq="D")
prices = pd.Series(np.random.randint(90, 110, size=30), index=dates)
# Вычисляем процентный прирост
returns = prices.pct_change() * 100
# Построим график
plt.figure(figsize=(10, 5))
plt.plot(prices, label="Цена акции", marker="o")
plt.ylabel("Цена")
plt.xlabel("Дата")
plt.title("График цены акции")
plt.figure(figsize=(10, 5))
plt.bar(returns.index, returns, color="red", alpha=0.7,
label="Процентное изменение")
plt.axhline(0, color="black", linestyle="--")
plt.ylabel("Изменение (%)")
plt.xlabel("Дата")
plt.title("Процентное изменение цены акции")
plt.legend()
plt.show()
```


Рисунок 10. Проработка примеров

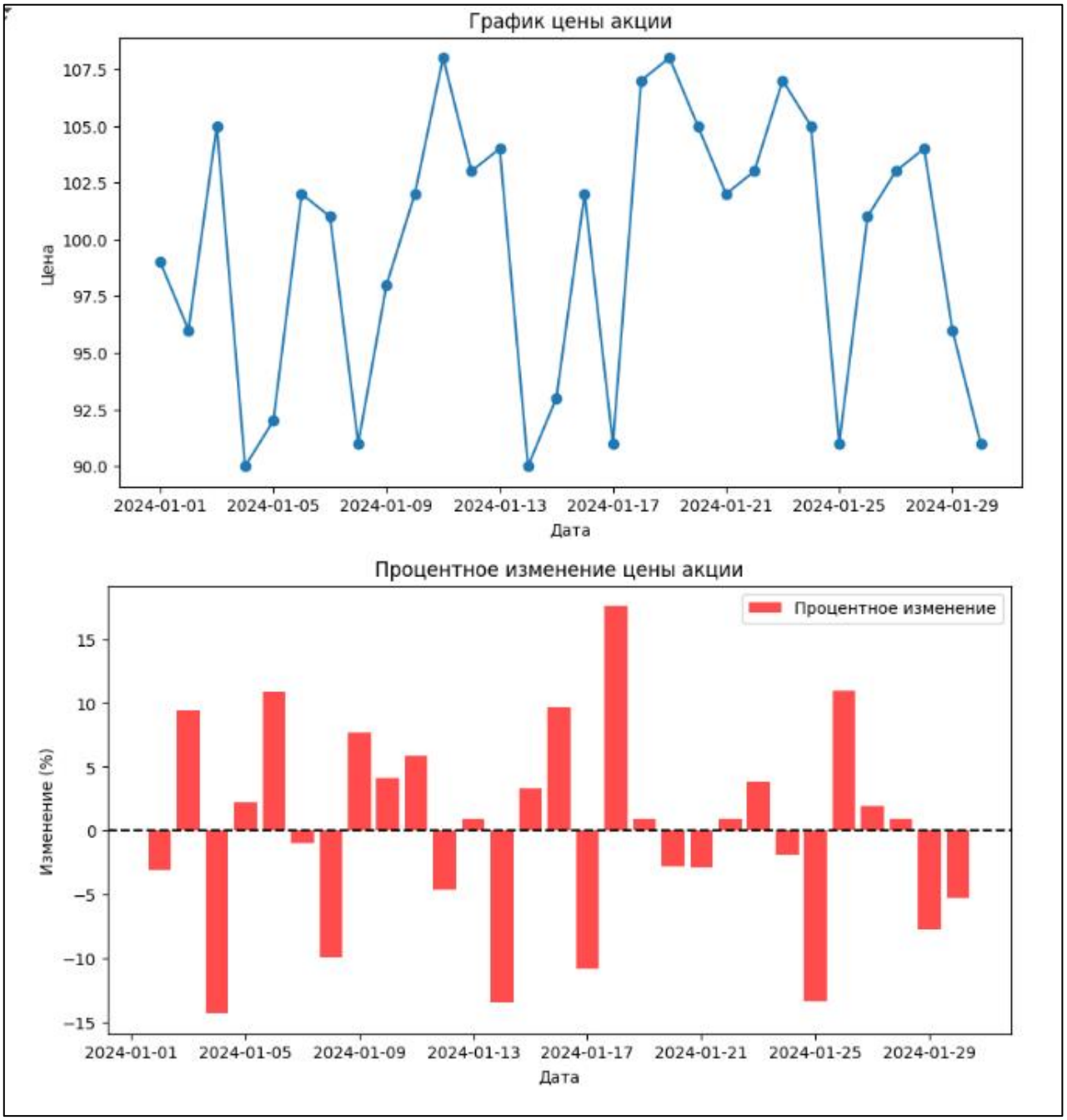



Рисунок 11. Проработка примеров

5.Выполнил практические задания.

**Задание 1.** Создание Series  из списка

Создайте Series из списка чисел [5, 15, 25, 35, 45] с индексами ['a', 'b', 'c', 'd', 'e']. Выведите его на экран и определите его тип данных

**Листинг кода:**

```
#Задание №1
import pandas as pd
data = [5, 15, 25, 35, 45]
index_labels = ['a', 'b', 'c', 'd', 'e']
series = pd.Series(data=data, index=index_labels)
print("Серия:")
```

```
print(series)
print("\nТип данных:", series.dtype)
```


Рисунок 12. Выполнение задания 1

**Задание 2.** Получение элемента Series

Дан Series с индексами ['A', 'B', 'C', 'D', 'E'] и значениями [12, 24,36,48, 60]

Используйте. loc[] для получения элемента с индексом 'C' и .iloc[] для получения третьего элемента.

**Листинг кода:**

```
#Задание №2
import pandas as pd
import numpy as np
s = pd.Series([12, 24, 36, 48, 60], index=['A','B','C','D','E'])
print(s.loc['C'])
print(s.iloc[2])
```

## 2.Получение элемента Series

*Дан Series с индексами ['A', 'B', 'C', 'D', 'E'] и значениями [12, 24,36,48, 60] .*

*Используйте .loc[] для получения элемента с индексом 'C' и .iloc[] для получения третьего элемента.*

```
#Задание №2
import pandas as pd
import numpy as np
s = pd.Series([12, 24, 36, 48, 60], index=['A','B','C','D','E'])
print(s.loc['C'])
print(s.iloc[2])
```

```
36
36
```

Рисунок 13. Практическое задание 2

**Задание 3.** Фильтрация данных с помощью логической индексации Создайте Series из массива NumPy np.array([4, 9, 16, 25, 36, 49, 64]) .Выберите только те элементы, которые больше 20, и выведите результат.

**Листинг кода:**

```
#Задание №3
import numpy as np
import pandas as pd
arr = np.array([4, 9, 16, 25, 36, 49, 64])
s = pd.Series(arr)
filtered_series = s[s > 20]
print(filtered_series)
```

## 3.Фильтрация данных с помощью логической индексации

*Создайте Series из массива NumPy np.array([4, 9, 16, 25, 36, 49, 64]) .*

*Выберите только те элементы, которые больше 20, и выведите результат.*

```
#Задание №3
import numpy as np
import pandas as pd
arr = np.array([4, 9, 16, 25, 36, 49, 64])
s = pd.Series(arr)
filtered_series = s[s > 20]
print(filtered_series)
```

```
3    25
4    36
5    49
6    64
dtype: int64
```

Рисунок 14. Практическое задание 3

**Задание 4.** Просмотр первых и последних элементов

Создайте Series, содержащий 50 случайных целых чисел от 1 до 100 (используйте np.random.randint ).

Выведите первые 7 и последние 5 элементов с помощью. head() и .tail()

**Листинг кода:**

```
#Задание №4
import pandas as pd
import numpy as np
numbers = np.random.randint(1, 101, 50)
s = pd.Series(numbers)
print('Первые 7 элементов:\n', s.head(7).tolist())
print('Последние 5 элементов:\n',s.tail(5).tolist())
```

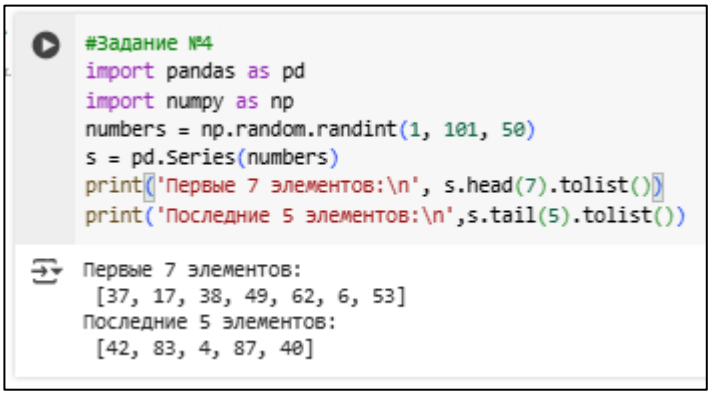



Рисунок 14. Практическое задание 4

**Задание 5.** Определение типа данных

Создайте Series из списка ['cat', 'dog', 'rabbit', 'parrot', 'fish'].

Определите тип данных с помощью. dtype, затем преобразуйте его в category с помощью. astype()

**Листинг кода:**

```
#Задание №5
import pandas as pd
animals = pd.Series(['cat', 'dog', 'rabbit', 'parrot', 'fish'])
current_dtype = animals.dtype
print("Исходный тип данных:", current_dtype)
animals_category = animals.astype('category')
new_dtype = animals_category.dtype
print("Новый тип данных:", new_dtype)
```

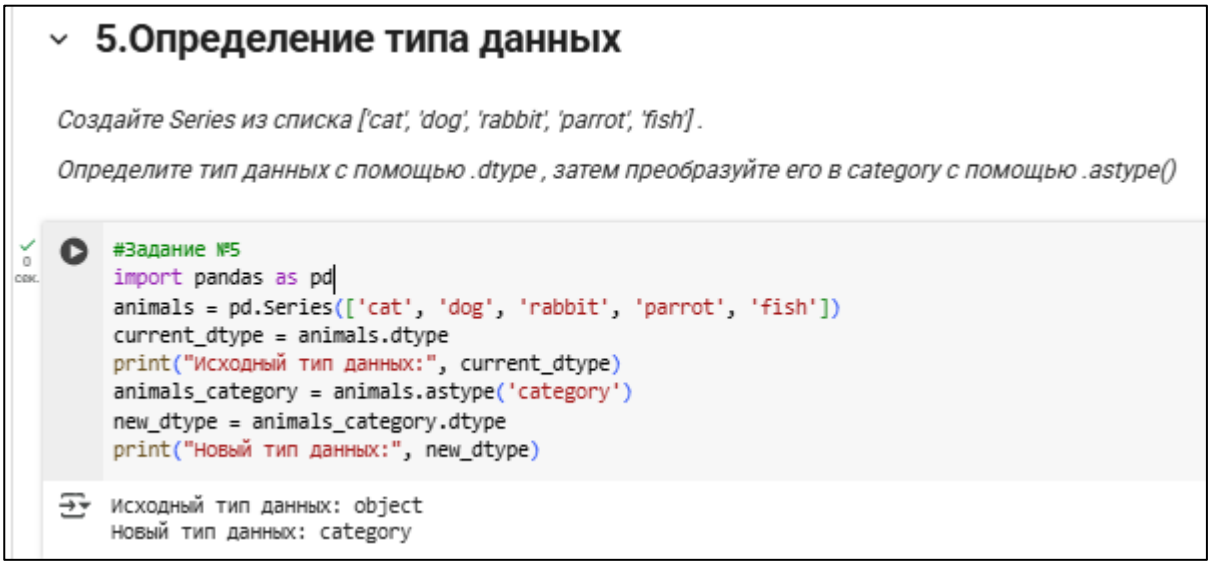



Рисунок 15. Практическое задание 5

**Задание 6.** Проверка пропущенныъ значений

Создайте Series с данными [1.2, np.nan, 3.4, np.nan, 5.6, 6.8].

Напишите код, который проверяет, есть ли в Series пропущенные значения ( NaN ), и выведите индексы таких элементов.

**Листинг кода:**

```
#Задание №6
import pandas as pd
import numpy as np
data = pd.Series([1.2, np.nan, 3.4, np.nan, 5.6, 6.8])
Nan = data.isnull()
print('Вывод индексов пропущенных значений', data.index[Nan].tolist())
```

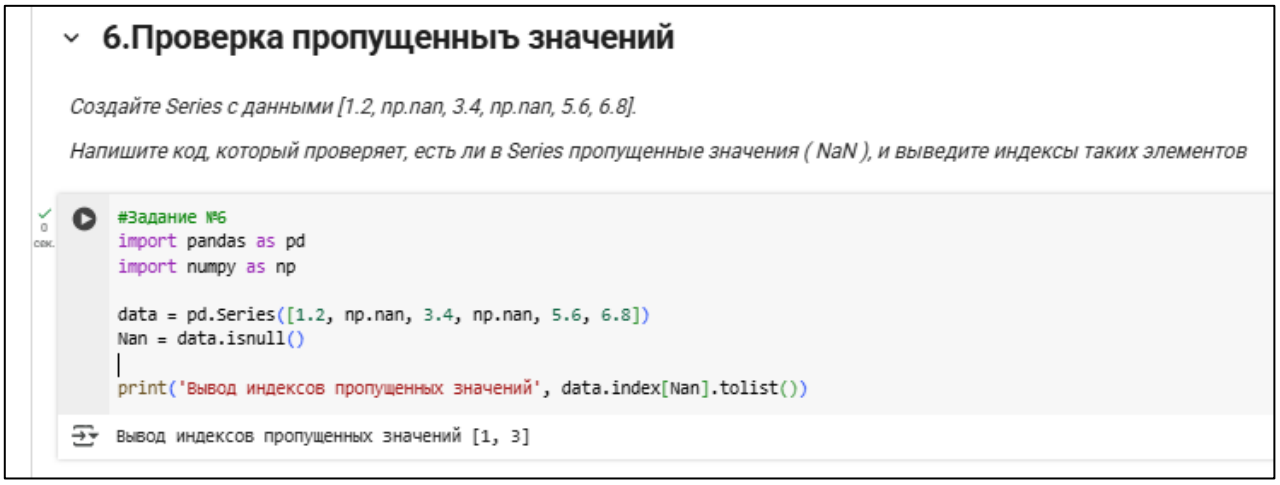



Рисунок 16. Практическое задание 6

**Задание 7.** Заполнение пропущенных значений

Используйте Series из предыдущего задания и замените все NaN на среднее значение всех непустых элементов. Выведите результат.

**Листинг кода:**

```
#Задание №7
import numpy as np
import pandas as pd
data = pd.Series([1.2, np.nan, 3.4, np.nan, 5.6, 6.8])
mean = data.mean()
filled_data = data.fillna(mean)
print(filled_data)
```

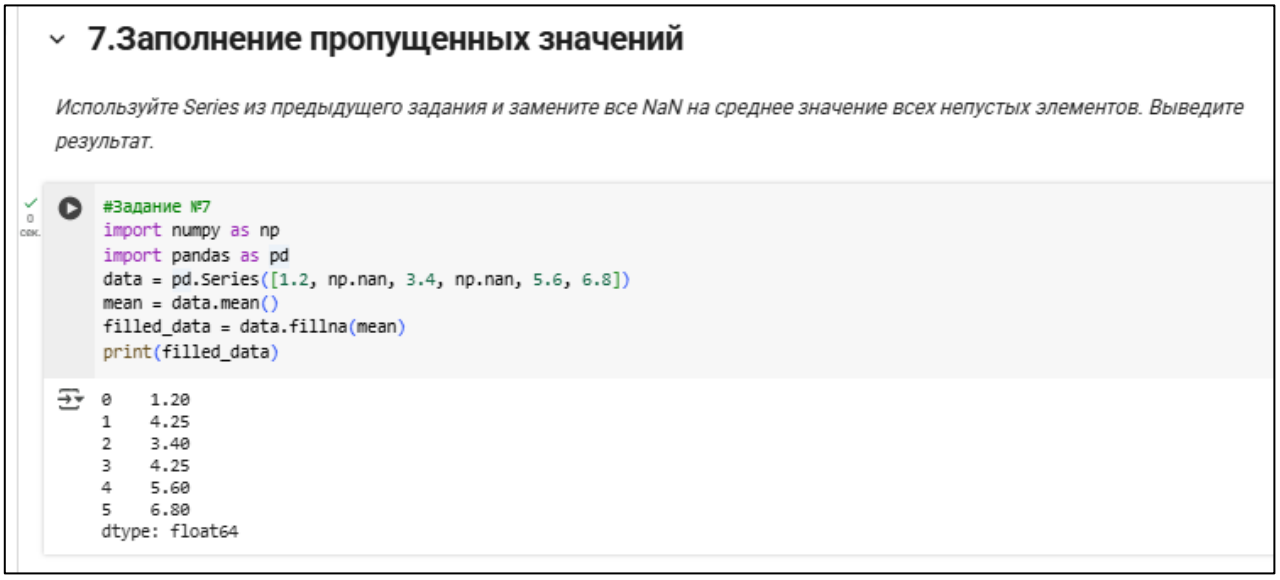



Рисунок 17. Практическое задание 7

**Задание 8** Арифметические операции с Series

Создайте два Series

s1 = pd.Series([10, 20, 30, 40], index=['a', 'b', 'c', 'd'])

s2 = pd.Series([5, 15, 25, 35], index=['b', 'c', 'd', 'e'])

Выполните сложение s1 + s2 . Объясните, почему в результате появляются NaN , и замените их на 0.

**Листинг кода:**

```
#Задание №8
import pandas as pd
import numpy as np
s1 = pd.Series([10, 20, 30, 40], index = ['a', 'b', 'c', 'd'])
s2 = pd.Series([5, 15, 25, 35], index = ['b', 'c', 'd', 'e'])
summ = s1 + s2
print('Полученная сумма:',summ.tolist())
print('Nan появляется из-за несовпадения индексов некоторых элементов.')
```

```
zamena = summ.fillna(0)
print('Данные после замены "nan" на 0:',zamena.tolist())
```

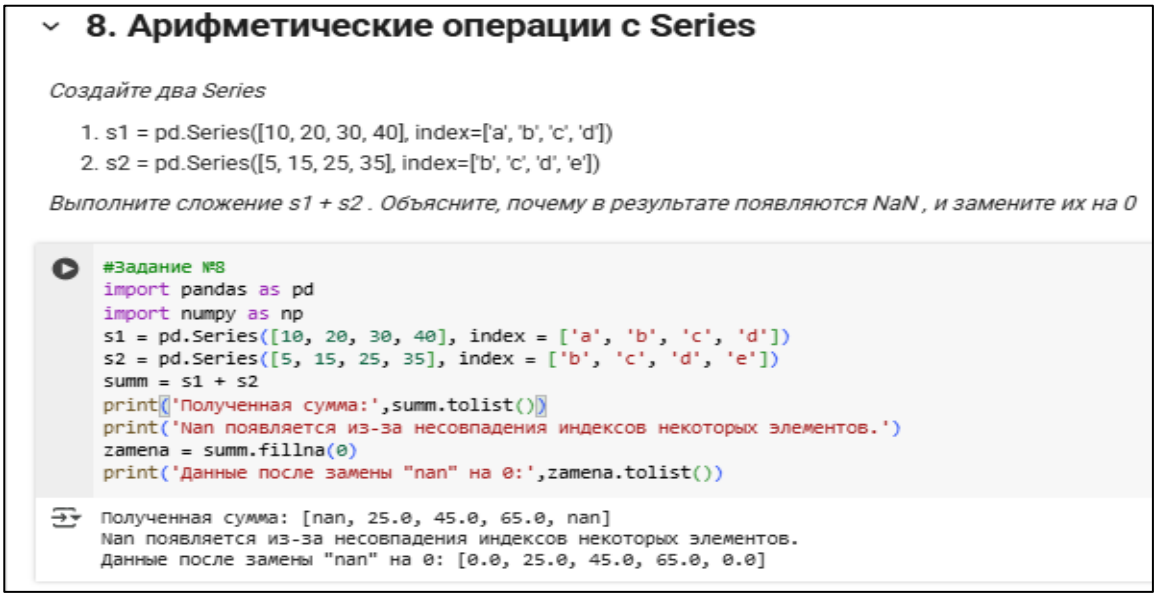



Рисунок 18. Практическое задание 8

**Задание 9.** Применение функции к Series

Создайте Series из чисел [2, 4, 6, 8, 10]. Напишите код, который применяет к каждому элементу функцию вычисления квадратного корня с помощью. apply(np.sqrt)

**Листинг кода:**

```
#Задание №9
import pandas as pd
import numpy as np
s = pd.Series([2, 4, 6, 8, 10])
koren = s.apply(np.sqrt)
print('Вычисленный квадрат каждого из чисел:\n',koren.tolist())
```

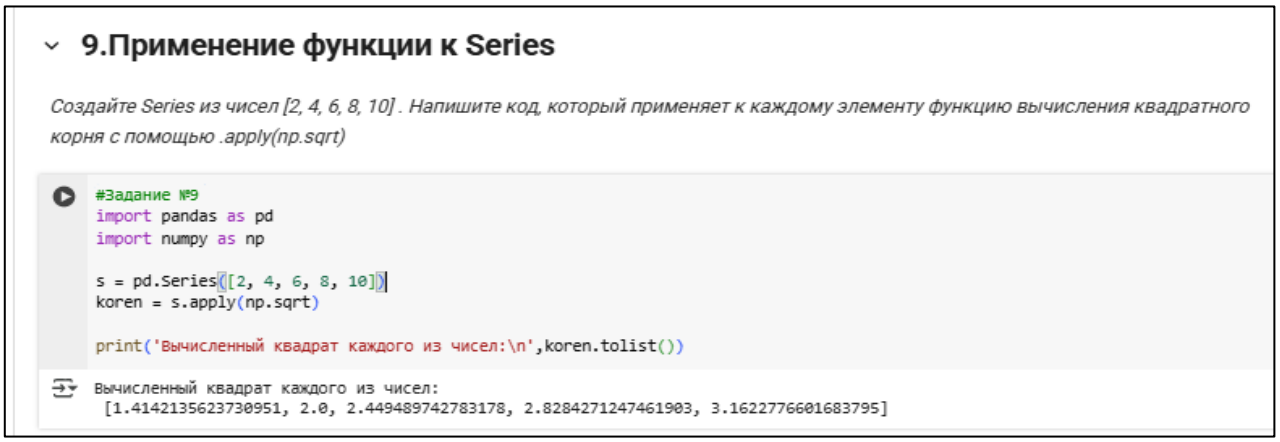



Рисунок 19. Практическое задание 9

**Задание 10. Основные статические методы**

Создайте Series из 20 случайных чисел от 50 до 150 (используйте np.random.randint ). Найдите сумму, среднее, минимальное и максимальное значение. Выведите также стандартное отклонение.

**Листинг кода:**

```
#Задание №10
import pandas as pd
import numpy as np
numbers = np.random.randint(50, 151, 20)
s = pd.Series(numbers)
print('Полученные числа:', s.tolist())
print('Полученная сумма:', np.sum(s))
print('Среднее значение:', np.mean(s))
print('Минимальное значение:', np.min(s))
print('Максимальное значение:', np.max(s))
print('Стандартное отклонение:', np.std(s))
```


Рисунок 20. Практическое задание 10

**Задание 11.** Работа с временными рядами

Создайте Series , где индексами будут даты с 1 по 10 марта 2024 года ( pd.date_range(start='2024-03-01', periods=10, freq='D') ), а значениями – случайные числа от 10 до 100. Выберите данные за 5–8 марта.

**Листинг кода:**

```
#Задание №11
import pandas as pd
import numpy as np
```

```
znach = np.random.randint(10, 101, 10)
s = pd.Series(znach, index = pd.date_range(start='2024-03-01', periods=10, freq='D'))
print(s.loc['2024-03-05': '2024-03-08'])
```

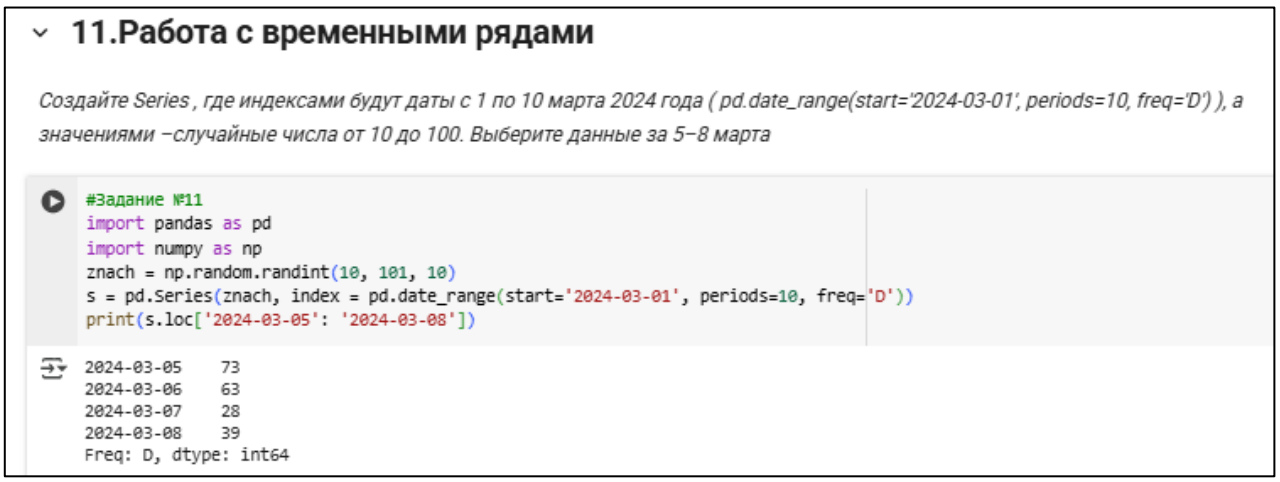



Рисунок 21. Практическое задание 11

**Задание 12.** Проверка уникальности индексов

Создайте Series с индексами ['A', 'B', 'A', 'C', 'D', 'B'] и значениями [10, 20, 30, 40, 50, 60]. Проверьте, являются ли индексы уникальными. Если нет, сгруппируйте повторяющиеся индексы и сложите их значения.

**Листинг кода:**

```
#Задание №12
import pandas as pd
s = pd.Series([10, 20, 30, 40, 50, 60], index=['A', 'B', 'A', 'C', 'D', 'B'])
if not s.index.is_unique:
    print("Индекс не уникален.")
    grouped_s = s.groupby(level=0).sum()
else:
    print("Индекс уникален.")
print(grouped_s if 'grouped_s' in locals() else s)
```

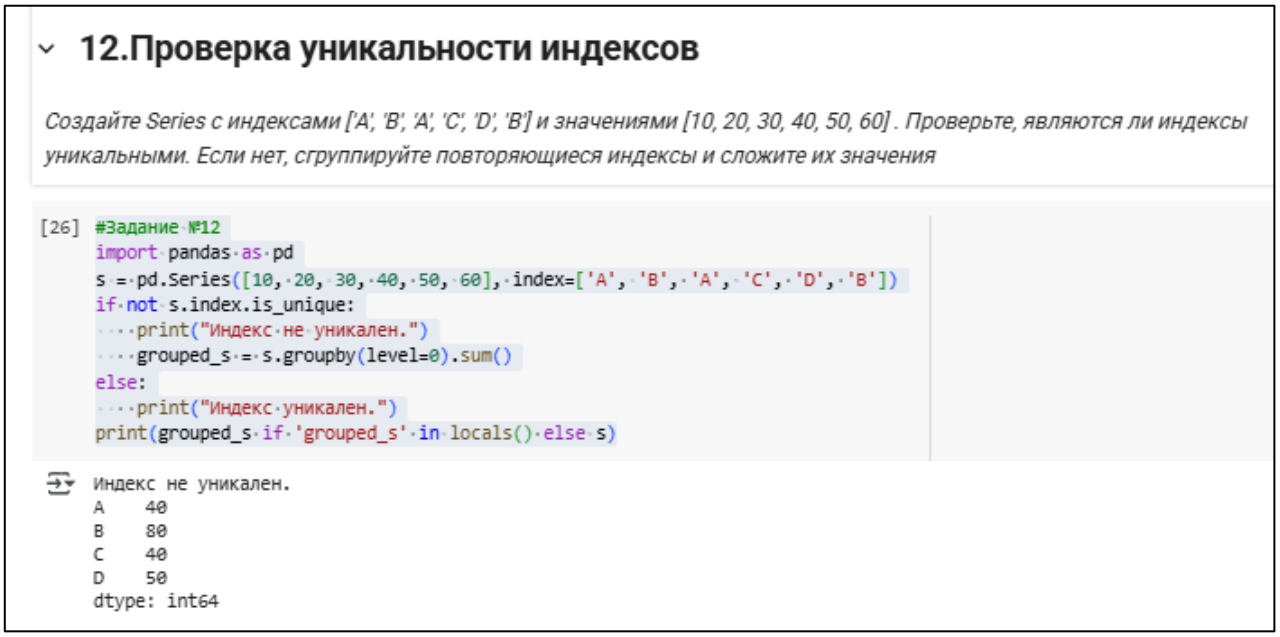



Рисунок 22. Практическое задание 12

**Задание 13.** Преобразование строковых дат в DatetimeIndex

Создайте Series, где индексами будут строки ['2024-03-10', '2024-03-11', '2024-03-12'], а значениями [100, 200, 300].

Преобразуйте индексы в DatetimeIndex и выведите тип данных индекса

**Листинг кода:**

```
#Задание №13
import pandas as pd
s = pd.Series([100, 200, 300], index=['2024-03-10', '2024-03-11', '2024-03-12'])
s.index = pd.to_datetime(s.index)
print("Новый индекс:", s.index)
print("Тип данных индекса:", s.index.dtype)
```

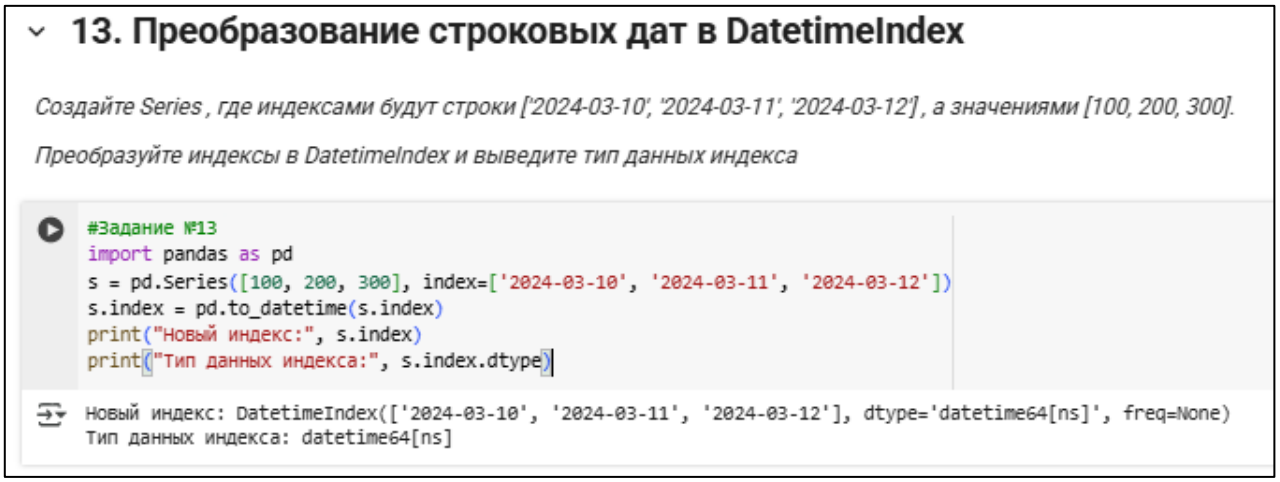



Рисунок 23. Практическое задание 13

**Задание 14.** Чтение данных из CSV-файла

Создайте CSV-файл data.csv со следующими данными:

Дата,Цена

2024-03-01,100

2024-03-02,110

2024-03-03,105

2024-03-04,120

2024-03-05,115

Прочитайте файл и создайте Series, используя "Дата" в качестве индекса

**Листинг кода:**

```
#Задание №14
import pandas as pd
import numpy as np
s = pd.Series([100, 200, 300], index = ['2024-03-10', '2024-03-11', '2024-03-12'])
s.index = pd.to_datetime(s.index)
print(s)
```

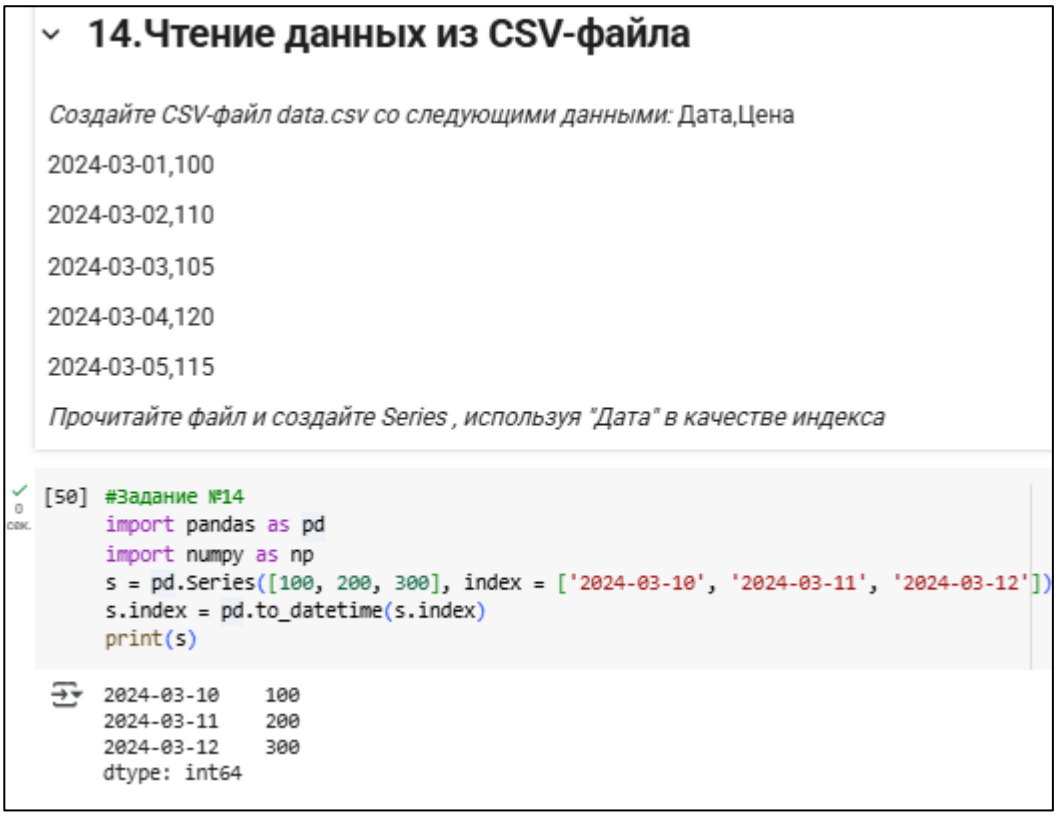



Рисунок 24. Практическое задание 14

**Задание 15.** Построение графика на основе Series

Создайте Series, где индексами будут даты с 1 по 30 марта 2024 года, а значениями – случайные числа от 50 до 150. Постройте график значений с помощью matplotlib . Добавьте заголовок, подписи осей и сетку.

**Листинг кода:**

```
#Задание №15
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
dates = pd.date_range(start="2024-03-01", end="2024-03-30")
values = np.random.randint(50, 151, len(dates))
ts = pd.Series(values, index=dates)
plt.figure(figsize=(10, 6))
plt.plot(ts.index, ts.values, marker='o', linestyle='-', color='blue')
plt.title("График временных рядов за март 2024")
plt.xlabel("Дата")
plt.ylabel("Значения")
plt.grid(True)
plt.show()
```

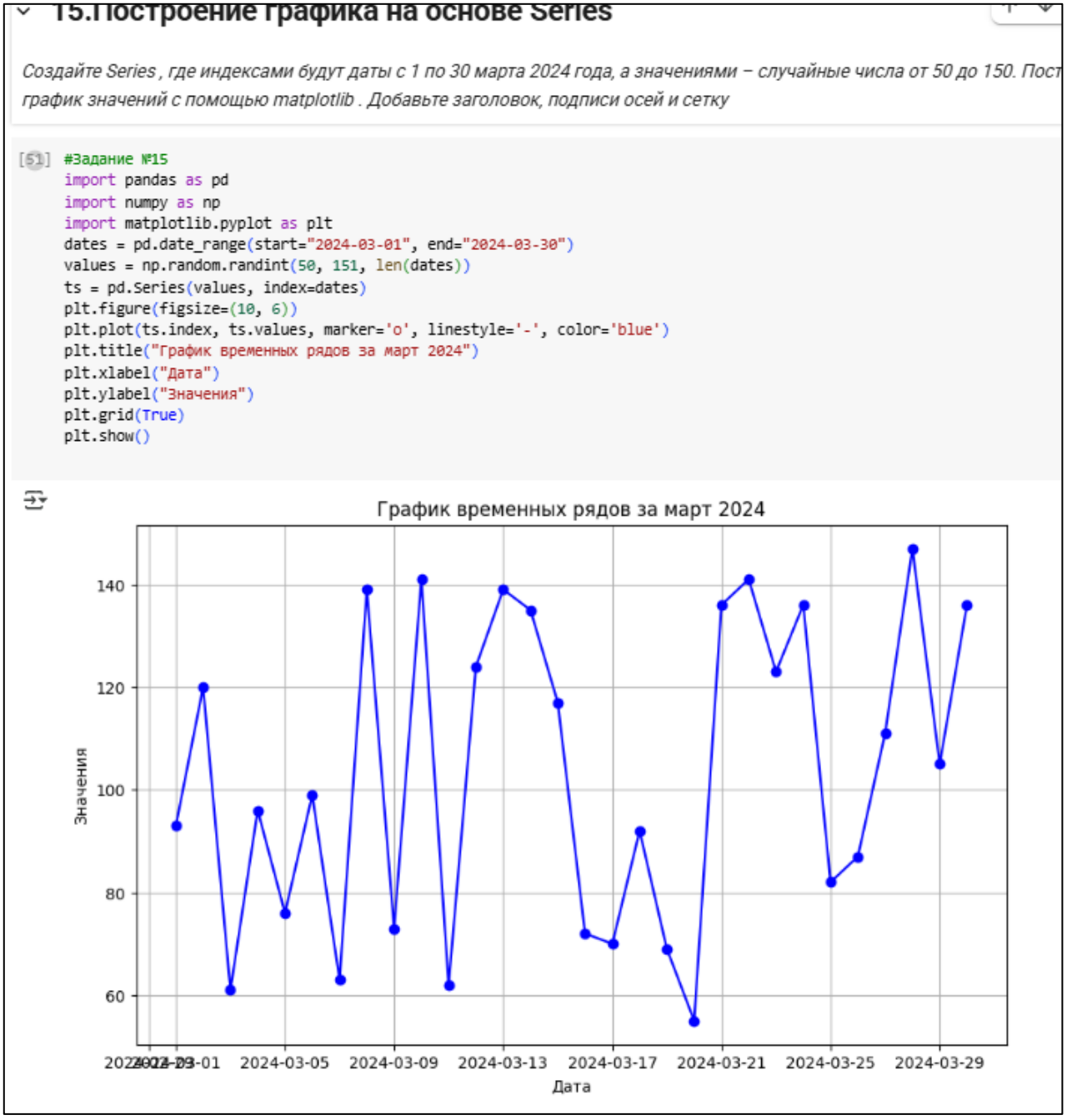



Рисунок 25. Практическое задание 15

6. Выполнил индивидуальное задание.

**Вариант 9**

**Индивидуальное задание. Погодные аномалии: резкие изменения температуры**

Создайте Series, где индексами будут даты с 1 по 15 мая 2024 года, а значениями – случайные температуры от -10 до +25 градусов.

Преобразуйте индекс в DatetimeIndex , найдите разницу температур между днями (diff()), выделите дни с изменением больше 5 градусов и постройте график с отображением таких скачков.

**Листинг кода:**

```
#Индивидуальное задание
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
dates = pd.date_range(start='2024-05-01', end='2024-05-15')
temperatures = np.random.randint(-10, 26, size=len(dates))
temperature_series = pd.Series(data=temperatures, index=dates)
temperature_diff = temperature_series.diff()
significant_changes = temperature_diff[temperature_diff.abs() > 5]
plt.figure(figsize=(10, 5))
plt.plot(temperature_series.index, temperature_series, marker='o', label='Температура')
plt.scatter(significant_changes.index, temperature_series[significant_changes.index], color='red',
label='Скачки > 5°C')
plt.title('Температуры с изменениями более 5 градусов')
plt.xlabel('Дата')
plt.ylabel('Температура (°C)')
plt.axhline(0, color='black', linewidth=0.5, linestyle='--')
plt.grid()
plt.legend()
plt.xticks(rotation=45)
plt.tight_layout()
plt.show()
```

Погодные аномалии: резкие изменения температуры

Создайте Series, где индексами будут даты с 1 по 15 мая 2024 года, а значениями – случайные температуры от -10 до +25 градусов. Преобразуйте индекс в DatetimeIndex , найдите разницу температур между днями (diff()), выделите дни с изменением больше 5 градусов и постройте график с отображением таких скачков.

```python
#Индивидуальное задание
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
dates = pd.date_range(start='2024-05-01', end='2024-05-15')
temperatures = np.random.randint(-10, 26, size=len(dates))
temperature_series = pd.Series(data=temperatures, index=dates)
temperature_diff = temperature_series.diff()
significant_changes = temperature_diff[temperature_diff.abs() > 5]
plt.figure(figsize=(10, 5))
plt.plot(temperature_series.index, temperature_series, marker='o', label='Температура')
plt.scatter(significant_changes.index, temperature_series[significant_changes.index], color='red', label='Скачки > 5°C')
plt.title('Температуры с изменениями более 5 градусов')
plt.xlabel('Дата')
plt.ylabel('Температура (°C)')
plt.axhline(0, color='black', linewidth=0.5, linestyle='--')
plt.grid()
plt.legend()
plt.xticks(rotation=45)
plt.tight_layout()
plt.show()
```


Рисунок 26. Индивидуальное задание

7.Зафиксированы изменения на репозитории и отправлены на сервер GitHub.

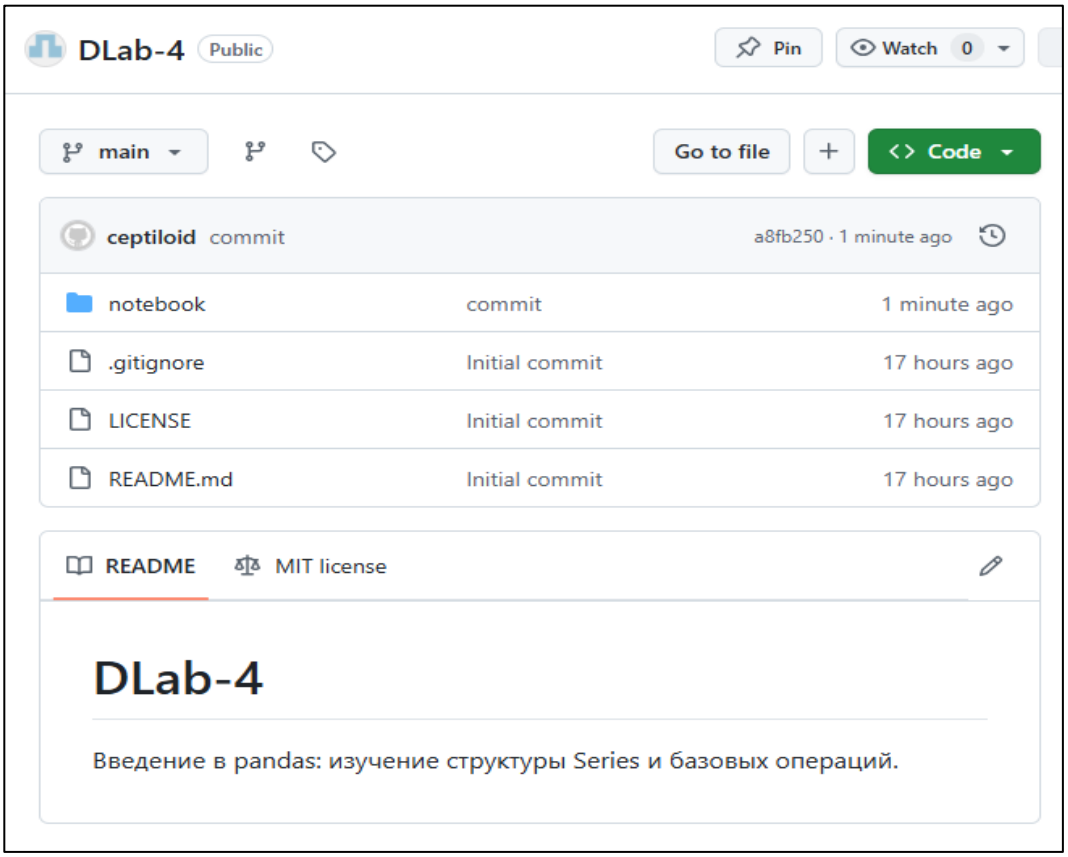



Рисунок 27. Отправка на сервер GitHub

**Ответы на контрольные вопросы:**

**1.Что такое pandas.Series и чем она отличается от списка в Python**

**Pandas.Series** — это одномерный массив индексированных данных из библиотеки Pandas для работы с данными на Python. Series можно рассматривать как столбец в таблице, который может хранить данные различных типов.

**Некоторые отличия Pandas.Series от списка в Python:**

Однородность. В Series все элементы должны быть одного типа данных, в то время как список может содержать элементы разных типов.

**Эффективность использования памяти.** Series более эффективны, чем списки, так как внутри используют массивы NumPy, которые более компактны и быстрее для числовых вычислений

**2.Какие типы данных можно использовать для создания Series?**

Для создания Series в библиотеке pandas можно использовать различные типы данных, в том числе:

Массивы из numpy: ndarray.

Скалярные величины.

Некоторые основные типы данных, используемые в pandas:

object — текстовые или смешанные числовые и нечисловые значения;

int64 — целые числа;

float64 — числа с плавающей точкой;

bool — булевое значение: True/False;

**3.Как задать индексы при создании Series**

Чтобы задать индексы при создании Series в Pandas, необходимо при вызове конструктора включить параметр index и присвоить ему массив строк с метками.

Общий вид синтаксиса: pd.Series(data, index=index)

**4. Каким образом можно обратиться к элементу Series по его индексу?**

В библиотеке Pandas для обращения к элементу Series по индексу используют квадратные скобки языка Python. Индекс должен быть целым числом.

**5.В чём разница между. iloc [] и. loc [] при индексации Series?**

loc позволяет индексировать по метке, а. iloc по целому числу позиций, по которым необходимо сделать выборку.

**6.Как использовать логическую индексацию в Series**

Логическая индексация в Series позволяет отбирать элементы структуры на основе логического выражения. Для этого в квадратных скобках записывается логическое выражение, согласно которому будет произведён отбор.

**7.Какие методы можно использовать для просмотра первых и последних элементов Series?**

head(n): Этот метод возвращает первые n элементов Series. Если n не указан, по умолчанию возвращаются первые 5 элементов.

tail(n): Этот метод возвращает последние n элементов Series. Если n не указан, по умолчанию возвращаются последние 5 элементов.

**8.Как проверить тип данных элементов Series?**

В библиотеке pandas для проверки типа данных элементов объекта Series можно использовать атрибут. dtype.

**9.Каким способом можно изменить тип данных Series?**

В библиотеке pandas для изменения типа данных объекта Series можно использовать метод. astype(). Этот метод позволяет преобразовать элементы Series в другой тип данных.

**10.Как проверить наличие пропущенных значений в Series?**

В библиотеке pandas для проверки наличия пропущенных значений в объекте Series можно использовать метод. isnull() или .isna(), а также метод .any() для определения, есть ли хотя бы одно пропущенное значение.

**11.Методы для заполнения пропущенных значений в Series**

.fillna(): Заполняет пропущенные значения указанным значением, результатом вычисления или методом

**12.Разница между. fillna() и .dropna()**

.fillna(): Заменяет пропущенные значения на указанное значение.

.dropna(): Удаляет строки или столбцы, содержащие пропущенные значения.

**13.Математические операции с Series**

Сложение (+), вычитание (-), умножение (), деление (/), возведение в степень (*), взятие остатка (%), floor division (//). Эти операции выполняются поэлементно.

**14.Преимущество векторизированных операций перед циклами Python**

Скорость: Векторизированные операции (использующие NumPy и pandas) выполняются гораздо быстрее, чем циклы Python, так как они реализованы на C/C++ и используют оптимизированные алгоритмы.

Удобство: Код становится более лаконичным и читаемым, так как не нужно писать циклы для обработки каждого элемента.

**15.Применение пользовательской функции к каждому элементу Series**

Использовать метод .apply(), передав в него имя пользовательской функции.

**16.Агрегирующие функции в Series**

.sum(), .mean(), .median(), .min(), .max(), .std(), .var(), .count(), .size(), .nunique()

**17.Как узнать минимальное, максимальное, среднее и стандартное отклонение Series**

.min(): Минимальное значение.

.max(): Максимальное значение.

.mean(): Среднее значение.

.std(): Стандартное отклонение.

**18.Сортировка Series**

.sort_values(): Сортировка по значениям.

.sort_index(): Сортировка по индексам

**19.Проверка уникальности индексов Series**

series.index.is_unique: возвращает True, если все индексы уникальны, и False в противном случае.

**20.Как сбросить индексы Series и сделать их числовыми?**

Для сброса индексов Series и присвоения числовых: series.reset_index(drop=True, inplace=True)

drop=True: удаляет старые индексы.

inplace=True: изменяет Series "на месте".

**21.Как можно задать новый индекс в Series?**

series.index = new_index: Просто присвоить новый список/массив/Ind ex-объект свойству index. Длина new_index должна совпадать с длиной series.

series.reindex(new_index): Создаёт новый Series с указанным new_index. Если в new_index есть значения, отсутствующие в старом индексе, им присваивается NaN.

series.set_axis(new_index, axis=0): (менее распространенный) Более общий метод для изменения индексов (и столбцов в DataFrame). axis=0 указывает на изменение индекса. Возвращает новый Series.

Выбор зависит от того, нужно ли вам заменить существующий индекс (способ 1) или создать новый Series с другим набором индексов (способы 2 и 3).

**22.Как работать с временными рядами в Series ?**

Создание: pd.Series(data, index=pd.to_datetime(dates)) - Индекс должен быть DatetimeIndex.

Доступ: series['YYYY-MM-DD'], series['YYYY-MM-DD':'YYYY-MM-DD'], series.index.dt.year/month/day

Resample: series.resample('D/W/M/A').mean() - Изменение частоты, агрегация.

Shift: series.shift(periods=1) - Сдвиг данных.

Rolling: series.rolling(window=N).mean() - Скользящее среднее.

Пропуски: series.fillna(), series.dropna(), series.interpolate()

**23.Как преобразовать строковые даты в формат DatetimeIndex ?**

pd.to_datetime(серия_строк): Самый простой способ. Преобразует Series или список строк в DatetimeIndex.

pd.DatetimeIndex(серия_строк): создаёт DatetimeIndex напрямую из Series или списка строк.

Оба способа автоматически распознают большинство распространенны х форматов дат. Если формат нестандартный, используйте параметр format=, чтобы указать формат строки даты.

**24.Каким образом можно выбрать данные за определённый временной диапазон?**

Если индекс Series/DataFrame - DatetimeIndex:

Слайсинг строками: df['YYYY-MM-DD':'YYYY-MM-DD'] (включает обе границы диапазона)

loc со строками: df.loc['YYYY-MM-DD':'YYYY-MM-DD'] (то же, но более явный)

Если столбец с датами (не индекс):

Логическая индексация: start_date = 'YYYY-MM-DD' end_date = 'YYYY-MM-DD'

mask = (df['date_column'] >= start_date) & (df['date_column'] <= end_date)

df.loc[mask]

**25.Как загрузить данные из CSV-файла в Series ?**

import pandas as pd

# 1. Загрузка CSV в DataFrame

df = pd.read_csv('имя_файла.csv', index_col='имя_столбца_с_индексом') # 2. Преобразование столбца DataFrame в Series

series = df['имя_столбца'].squeeze() #squeeze() преобразует DataFrame с одним столбцом в Series

# Альтернатива (если индекс не нужен из CSV)

# series = pd.read_csv('имя_файла.csv', usecols=['имя_столбца']).squeeze() #Если столбец с датами и должен быть индексом

#series = pd.read_csv('имя_файла.csv', index_col='имя_столбца_с_индексом', parse_dates=['имя_столбца_с_индексом'])['имя_столбца'].squeeze() #если нужно, parse_dates

**26.Как установить один из столбцов CSV-файла в качестве индекса Series?**

import pandas as pd

series = pd.read_csv('имя_файла.csv', index_col='имя_столбца_с_индексом')['имя_столбца'].squeeze()

**27.Для чего используется метод .rolling().mean() в Series ?**

.rolling().mean() используется для вычисления скользящего среднего (или moving average) в Series. Он берёт окно из N последовательных значений и вычисляет их среднее, затем сдвигает окно на одно значение и повторяет процесс. Это сглаживает колебания и показывает тренд.

**28.Как работает метод .pct_change() ? Какие задачи он решает?**

.pct_change() вычисляет процентное изменение между текущим и предыдущим элементом в Series/DataFrame.

Задачи:

Анализ роста: Определение процентного роста или падения во времени (например, изменение цены акции, рост продаж).

Сравнение изменений: Сравнение скорости изменений между разными периодами или разными временными рядами.

Нормализация данных: Приведение данных к процентным изменениям, чтобы убрать влияние абсолютных значений.

Кратко: вычисляет процентное изменение между последовательными значениями, что полезно для анализа роста и сравнения изменений.

**29.В каких ситуациях полезно использовать. rolling() и .pct_change() ?**

*. rolling():

1)Сглаживание временных рядов от шума и случайных колебаний.

2)Выявление трендов и долгосрочных изменений.

3)Фильтрация данных для упрощения анализа.

4).pct_change():

5)Измерение темпов роста/падения (экономика, финансы).

6)Сравнение волатильности разных активов.

7)Визуализация изменений в данных относительно предыдущего периода.

**30.Почему NaN могут появляться в Series, и как с ними работать?**

Почему появляются NaN в Series:

Отсутствие данных: Явное отсутствие значения в данных (например, в CSV-файле).

Неопределенные вычисления: Операции, которые не могут быть выполнены (например, деление на ноль).

Объединение/переиндексация: Объединение Series/DataFrames с разными индексами, где некоторые индексы отсутствуют в другом Series.

Сдвиг данных (shift): Сдвиг временного ряда приводит к появлению NaN в начале или конце.

Как работать с NaN:

Обнаружение: series.isna() или series.isnull() - возвращают Series с True/False.

Удаление: series.dropna() - удаляет строки с NaN.

Заполнение: series.fillna(value) - заменяет NaN указанным значением (value может быть числом, средним, предыдущим значением и т.д.).

Интерполяция: series.interpolate() - заполняет NaN на основе соседних значений (линейно, полиномиально и т.д.).

Выбор метода обработки зависит от контекста и задачи анализа.

**Вывод**: в ходе выполнения работы познакомился с основами работы с библиотекой pandas, в частности, со структурой данных Series